Transport Canada
Aviation

Air Navigation
System Directorate

Transports Canada
Aviation

Direction générale
Système de la
navigation aérienne

Services Branch

Air Navigation System

Systems Approach to Safety

91-02047/

Table of contents

Introduction 1

Navigation Equipment & Systems 2

Enroute Navigational Aids 2

Approach and Landing Aids 3

Microwave Landing System Project 5

Communications Equipment & Systems 6

Surveillance Equipment & Systems 9

The role of RADAR in surveillance 9

Air Traffic Control Radars 10

Radar Displays 10

The Radar Modernization Project 10

The benefits of RAMP 11

Flight data processing 12

Canadian Automated Air Traffic System Project .. 13

The benefits of CAATS 14

Facilities, Security and Technical Support 15

The Technical Systems Centre 16

Equipment and Systems Maintenance 17

ANS integrated maintenance system (AIMS) 18

Engineering Development and Major Projects 19

Technical Systems Integration 19

Administration 21

The Organization of the Technical Services Branch 21

Headquarters Offices 21

Organization chart (1990) 22

The Regions 25

Types of jobs in our Branch 27

This booklet is dedicated to the personnel of the Technical Services Branch.

Cat.No.T52-95/1990
ISBN 0-662-57883-X

INTRODUCTION

In 1909, Douglas McCurdy and his Silver Dart made aviation history at Baddeck, Nova Scotia, with the first Canadian flight of a "flying machine". Since then, a successive generation of increasingly sophisticated aircraft have become the Canadian traveller's gateway to the country and the world. Air transportation has helped to shrink our country's vast distances, bringing people together and making goods and services more accessible.

Each year, more and more people take to Canada's skies in aircraft of all sizes. Transport Canada is responsible for our country's air transportation system and through the Aviation Group provides the Air Navigation System (ANS). The ANS system must provide safe, orderly and efficient aircraft flow and must also support search and rescue operations. The Technical Services Branch is responsible for:

- the overall execution and management of technical services for the ANS and of all ANS Major Crown projects (projects with a spending limit in excess of $100M as well as projects of unusual importance);
- national policies, standards and programs for engineering development, design, construction, installation, maintenance and calibration for all electronic and computer-based systems required nationally.

Although the Technical Services Branch is a new name for our organization, we have been contributing since the early 1900's to aeronautical safety and have been striving for simpler and more efficient aircraft navigation. This booklet will tell you more about:

- what we do in the Technical Services Branch;
- where our offices are; and
- what kind of jobs there are in our Branch.

NAVIGATION EQUIPMENT & SYSTEMS

In the early years of aviation, pilots navigated their aircraft by following visible landmarks on the ground. This method of flying, called visual flight, was the only method available: fog, snow and other visibility and atmospheric problems made air travel dangerous and frequently impossible. To address this problem, our Branch pioneered the development and installation of the equipment and systems known as navigational aids, or navaids.

There are two categories of navaids: enroute aids that guide pilots as they travel from point to point, and approach and landing aids that help pilots to land their aircraft. Some navaids are used for both purposes.

Enroute Navigational Aids

The enroute navaids developed and maintained by the Technical Services Branch assist pilots to fly safely from one point to another and define the limits of our super-highways in the sky.

Canada's earliest navaid, the Low-frequency (LF) radio range, was first installed in 1922 at Cape Ray, Newfoundland. The LF ranges made it possible to fly safely in less than ideal weather conditions by providing the pilot with a radio signal to home in on. By directing the aircraft towards the radio signals from one LF range station to another, pilots could find their way even when they lost sight of their usual references on the ground.

These early navaids were gradually replaced by the more sophisticated and reliable Non-Directional radio Beacons (NDB), but it was not until 1982 that the last Canadian LF radio range was de-commissioned. The NDB is a transmitter that sends a low-frequency signal, through its omni-directional antenna, to aircraft as far away as 320 kilometres (200 miles). Today, about 450 NDB's are installed at strategic locations throughout the country, forming a network of air routes that facilitate the movement of our air traffic.

In the southern part of Canada, and on some major routes to the North where there is a greater volume of air traffic, the main point-to-point navaid system is the Very High Frequency Omni-Directional Range (VOR) network. VOR equipment, which made its appearance in the early 1950's, performs in much the same way as NDBs. However, the VOR improved on the NDB by supplying pilots with a specific bearing to (or from) the VOR station and providing a visual indication that the aircraft was flying on track towards a known point. Thanks to these extra capabilities, aircraft can now travel on more tightly-defined travel routes and in all kinds of weather.

In order to provide pilots with a means of checking their on-board VOR receiver equipment, the Technical Services Branch designed the Very High Frequency Omni-test

(VOT) transmitter and installed these VOT's at selected airports throughout the country.

Both the VOR and the NDB tell a pilot where the aircraft is in relation to a given point on the ground. However, neither equipment is able to provide the distance to (or from) a ground reference point: that is why the Distance Measuring Equipment (DME) was developed. The DME is used enroute, in conjunction with the VOR, to provide an indication of the aircraft's distance and bearing from a known point. The DME is also used with the Instrument Landing System at airports, and informs the pilot how far the aircraft is from touchdown.

The Tactical Air Navigation (TACAN) system is a navigational aid for enroute navigation, for non-precision approaches to airports and for special military applications. Although used primarily by military aircraft, the TACAN system is also used to provide DME information to civilian aircraft.

Pilots who are lost or uncertain of their position can get assistance from ground stations equipped with another navigational aid called the Very High Frequency Direction Finding (VHF/DF) system. The pilot transmits on a selected VHF channel, and this transmission provides a bearing which the ground operator uses in directing the pilot to the airport.

To make sure that all these electronic navaids provide true and reliable information, our Branch has developed state-of-the-art electronic and computer-based test equipment for use in Transport Canada's small fleet of inspection aircraft.

Approach and Landing Aids

Our enroute navigational aids have made flying safer and easier. The same can be said of the landing aids that we develop and maintain to assist pilots during the landing phase of the flight.

When pilots are preparing to land the aircraft, they need to know:

- the distance to touchdown;
- the location at which the aircraft must begin its descent towards the runway;
- the correct glide (or descent) path that the aircraft must follow;
- the visibility conditions at the runway.

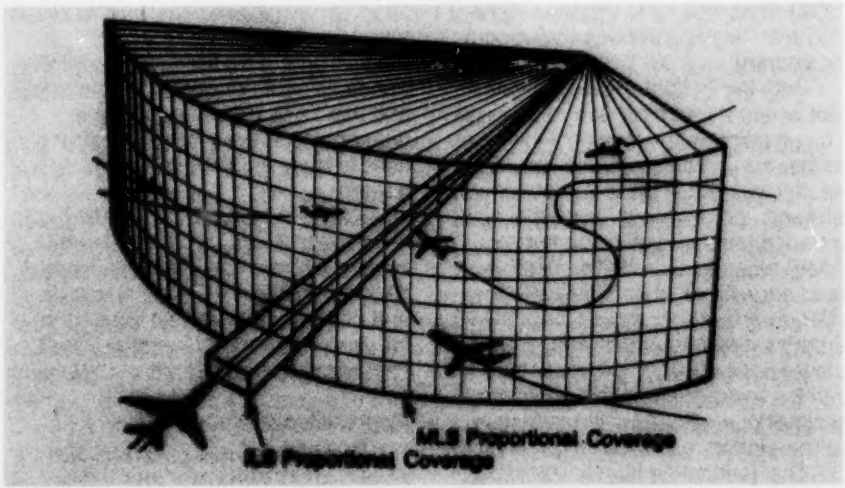
As they descend to the runway, they need continuous guidance to touchdown based on the plane's speed and angle of descent and its position relative to the centre of the runway. Visibility information is provided by the Runway Visual Range (RVR) equipment, while the remaining information is supplied by the Instrument Landing System (ILS) or the Microwave Landing System (MLS).

The RVR equipment is located beside the runway and measures the visibility along the runway. The equipment provides a visual range readout to the ground personnel who relay this information to the pilot.

The Instrument Landing System (ILS), the standard precision approach and landing aid system currently in use at most of our airports, began operating in the mid 1950's in response to increasing air traffic. It gives the pilot precise horizontal and vertical guidance to the

runway on final approach. Because of its improved accuracy and flexibility, the more modern Microwave Landing System (MLS) will eventually replace the ILS. Why the change? While the ILS system has served well as the standard system for more than 30 years in Canada and in other countries, it has a number of limitations:

- ILS is expensive to install;
- ILS requires that all aircraft approach the runway in the same way, "straight in", and so is of limited use in areas of rough or mountainous terrain;
- most ILS systems provide only a single approach path to guide landing aircraft. They cannot accommodate high angle approaches that are used by helicopters or Short TakeOff and Landing (STOL) aircraft;
- there are a limited number of frequencies available for the ILS transmitters – a problem in congested areas;
- ILS is subject to interference from commercial FM stations.



Among other benefits, while retaining the capability of providing straight-in ILS-type approaches, MLS also provides for a variety of other straight and curved approach paths.

What are the advantages and benefits of MLS?

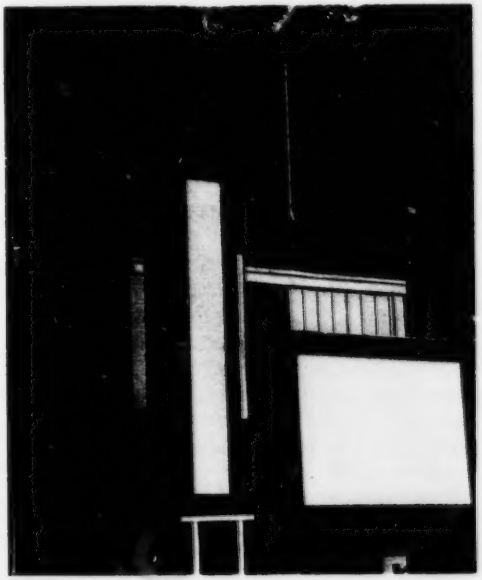
- MLS is relatively immune to interference and atmospheric conditions.
- MLS is supplied with over 200 frequencies, five times more than the ILS.
- Since MLS signals cover a large portion of the terminal area, aircraft are able to start their approach procedures earlier, thus helping to smooth traffic flow in congested areas and to reduce controller work load and communications.

For these reasons, the International Civil Aviation Organization (ICAO) has adopted the MLS as its new standard for precision landing systems. As a Member State of ICAO, Canada is also planning the conversion to the MLS system. The ILS system will continue to be used in Canada until 1998 and may operate well into the twenty-first century in other parts of the world.

Microwave Landing System Project

Because of its cost and far-reaching implications, conversion to the MLS system is a Major Crown Project and is being implemented in two phases. Phase 1 involves procuring, installing, and commissioning MLS facilities as well as demonstrating the operational and technical benefits of the system. This phase should last from 1992 to 1995 and provides for the implementation of 40 systems. Phase 2, which completes the transition from ILS to MLS at Canadian airports, will last from 1996 through 2000 and will see the implementation of a further 100 systems.

The Technical Services Branch is involved in a planned and concerted effort to improve navigational aids and systems in light of current and future demands on Canadian and international airspace.



This picture shows an MLS set-up in Alberta. A significant benefit of MLS is its suitability for use in mountainous regions. These airports can now offer precision landing services.

COMMUNICATIONS EQUIPMENT & SYSTEMS

The everyday traveller usually doesn't see or think about the huge network of equipment and resources that are needed to ensure communications in the Air Navigation System . For example, there are:

- high frequency (HF), very high frequency (VHF) and ultra high frequency (UHF) radios that enable pilots to talk to controllers and flight service specialists;
- direct telephone lines that make it possible for air traffic controllers in one airport to communicate instantly with those in another;
- voice communications control and switching systems that connect telephone and radio systems to telecommunications lines;
- ground mobile communications equipment for the runway maintenance vehicles so they can keep in touch with the control tower and maintenance headquarters;
- strategically located transmitters and receivers that relay data from navigational aids to flight service specialists, providing them with the information they need to monitor and control air traffic in Canada's 5.8 million square miles of airspace.

Ground/air communications in Canada

The first ground-to-air communications between pilots and ground personnel were sent on radio equipment using Morse code. These initial communications were provided by privately run communications companies and by the Canadian armed forces. Although voice communications using the radio began in 1927, it wasn't until ten years later that the first ground/air radio communications facilities first appeared in Canada at Botwood, Newfoundland. World War II led to almost universal installation and use of on-board tube-type voice radio communications. Although we still use some of the tube-type equipment, it is rapidly being replaced by more durable and dependable solid-state equipment. The Technical Services Branch makes sure that the right equipment is in place to guarantee that voice and data communications can take place as required within national and international airspace. To get some idea of the range of communications that we must guarantee, look at the activities that occur before and during a typical flight.

Flight activities	Our communications equipment must:
The pilot receives a briefing before the flight takes off.	Deliver the information required for the briefing including: • weather data and visual displays obtained from the Atmospheric Environment Service; • verbal updates and data updates that rely on current information about facilities, services, procedures and problems such as congestion delays; • safety notices (NOTAM's).
The pilot files a flight plan.	Send data about the flight to all control points along the flight route.
Passengers arrive at the airport and board the aircraft. The pilot requests clearance from the control tower for take-off.	Enable voice communication with controllers who: • check flight plans, radar, and weather data before providing clearance; • transfer the pilot to a terminal control unit for departure tracking.
The pilot flies plane along the flight path filed in flight plan. The pilot explains to passengers the flying time, flight altitude and the weather conditions at their destination.	Provide air traffic controllers with data on the aircraft's current position. Permit enroute voice communications between the controllers, flight service specialists and the pilot regarding weather conditions and special instructions.
Near the destination, passengers see the seat belt light turned on and hear an announcement that the flight will be landing shortly.	Enable the controller in the terminal control unit or the tower to provide the pilot with permission and instructions for landing through voice communications.

Future developments will provide even faster and more reliable transmission of information.

Automation of the flight information services at 107 Flight Service Stations

- computer links to the Automated Data Interchange System (ADIS);
- real-time weather pictures will be available via satellite from the Atmospheric Environment Service;
- visibility, ceiling and current weather conditions will be obtained through the Automated Weather Observing System.

Satellite Communications

Installation of 42 earth satellite stations will improve communications between the ANS facilities.

Satellite transceivers on aircraft will link on-board navigation systems with satellites. The benefits:

- aircraft position data will be automatically recorded on-board and at the controllers' location, providing more frequent and more reliable data;
- potential for closer separation standards in North Atlantic flights, providing the capability for more frequent and less costly flights overseas.

SURVEILLANCE EQUIPMENT & SYSTEMS

Aircraft, much like automobiles, must maintain a safe travelling distance from the aircraft ahead and those behind. Unlike cars, however, aircraft must also be concerned with maintaining adequate separation from air traffic above, below, and beside them.

The Technical Services Branch assists pilots and air traffic controllers to ensure safe flights by providing them with surveillance equipment and systems to monitor the position of all the aircraft in a given airspace.

The role of RADAR in surveillance

The development of RADAR (Radio Detection and Ranging) equipment during World War II is one of the most important factors affecting the control of aircraft. Before RADAR was available, air traffic controllers could not see the aircraft they controlled. They had to base their traffic movement decisions on pilot reports about their position and their altitude. Because pilots operated largely on a "see-and-be-seen" basis, separation standards required large

distances to allow for a wide margin of error. RADAR added precision and efficiency to air traffic control.

Controllers could now see aircraft as "blips" or targets on a RADAR screen, complete with information on position, altitude and speed. Our surveillance network of strategically located radar systems must keep track of aircraft in Canada's airspace. Thirty air traffic control facilities, installed across the country, are capable of displaying radar data which:

- permits the use of lower separation standards, a real help in accommodating the increased air traffic at our busier airports;
- enables controllers, in emergency situations and in bad weather, to help pilots navigate the aircraft;
- provides precise coordinates to launch a search and rescue operation to help an aircraft in distress.

Air Traffic Control Radars

Density of air traffic is one of the major factors considered in selecting surveillance equipment for air traffic control. Because the traffic does not warrant it, radar systems are not used in Canada's north: surveillance is performed through pilot position reports. In southern Canada, our high-density traffic area, the Technical Services Branch has installed two types of radars for air traffic control operations:

- the Primary Surveillance Radar (PSR) tracks aircraft by sending out a signal which is reflected from the aircraft, and is displayed as a target on a radar screen;
- the Secondary Surveillance Radar (SSR) obtains aircraft position and altitude data by activating an aircraft's transponder (electronic equipment that responds to the SSR's coded signals).

Our busier airports (Toronto, Vancouver, Dorval, Ottawa and Calgary) also use a third type of radar, the Airport Surface Detection Equipment (ASDE), to monitor ground movement on the airport's surface at night and in conditions of reduced visibility.

Radar Displays

Air traffic controllers use several radar displays in their operations:

- the Joint Enroute/Terminal System (JETS) gives air traffic controllers complete, concise and up-to-date information about the traffic currently under their control and about traffic that is expected to come under their control in the immediate future;
- the Operational Information Display System (OIDS) provides access to real-time information such as wind speed, wind direction, weather sequences, barometric pressures and visibility at major airports.

The Radar Modernization Project

The oldest of Canada's air traffic surveillance radars was installed in 1957. While this vacuum-tube equipment is safe, it is also expensive to operate and maintain, and has limited capability to respond to today's increased air traffic volume and more complex air traffic operations. In 1981, Transport

Canada formed a multi-disciplinary team to carry out the Canadian Radar Modernization Project (RAMP), another Major Crown Project for the Technical Services Branch. During the Dubin Commission Inquiry into Aviation Safety, Mr. Justice Dubin said that the highest priority must be given to this project: modern RAMP radar systems were installed at the first site in 1989; the last radar system is expected to be installed by 1992.

The RAMP system provides the surveillance necessary for both enroute and terminal air traffic control. Transport Canada will install the new terminal surveillance radar (TSR) at each of Canada's twenty-two major airports. To monitor flights outside the range of these airports, Independent Secondary Surveillance Radars (ISSR) will be set up at seventeen sites. These sites are distributed throughout southern Canada to cover all our major air routes.

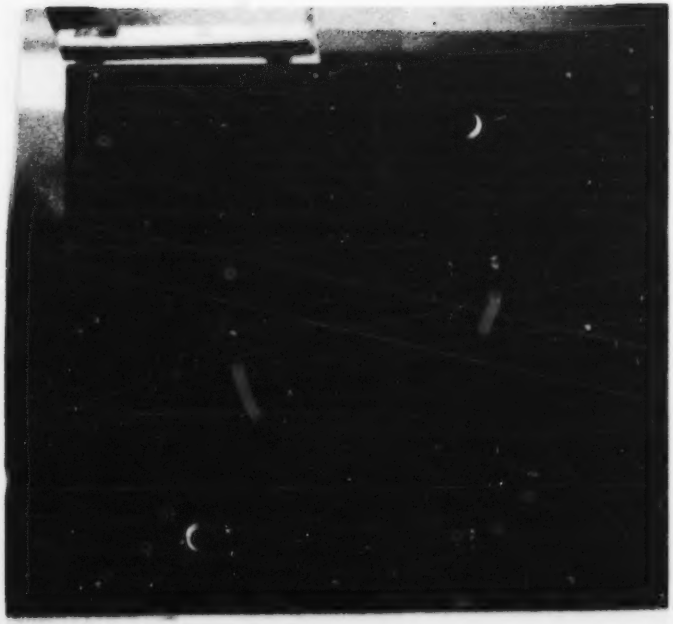
The benefits of RAMP

RAMP will improve air safety through:

- improved coverage of northern Canada;
- clearer displays of aircraft and traffic information;
- improved aircraft detection, position accuracy and target resolution;
- automatic change-over to redundant or stand-by components in the event of equipment or power failures;
- advanced tools that assist the controller to maintain aircraft separation (conflict alert, minimum safe altitude warning, sector boundary handoff warning, and airspace jurisdiction mismatch warning).

Modernization through RAMP will also reduce operating costs because of the increased reliability of the new equipment, simpler maintenance needs and more cost-effective data transmission.

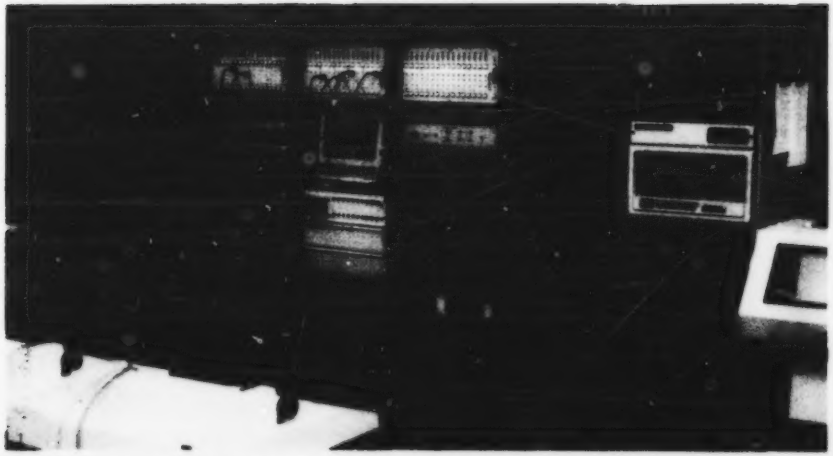
RAMP will provide more accurate information, especially in terms of aircraft position.



RAMP provides the air traffic controller with clearer, more flexible and more complete displays of the current and up-coming air traffic situation. The new Air Traffic Control display systems will have big, bright situation displays that show all operational data provided by the new RAMP radar systems.

FLIGHT DATA PROCESSING

Another aspect of aircraft surveillance in Canada involves using flight plan information in air traffic control operations. Prior to take-off, pilots must file and get approval for flight plans, in which they describe the start and end points of their journey, the preferred airways and routing, the expected departure and arrival times, and other key information about their flight. Flight service specialists enter these flight plans into our National Flight Data Processing System (NFDPS), which is used to generate flight progress strips for air traffic controllers. As an aircraft travels on its journey, each controller that handles the flight receives a flight strip containing information on the identity of the flight, its intended route and altitude, and other related information. The air traffic controllers use this information to maintain a strategic overview of the projected air traffic situation in the airspace under their control.



This is a NFDPS equipment room. The Technical Services Branch develops, installs and maintains the equipment and systems used across the country to process flight plan information.

The Gander Automated Air Traffic System (GAATS) is a more advanced flight data processing system located at the Gander area control centre in Newfoundland. This system covers oceanic flights over the North Atlantic, in accordance with our responsibilities as a member of the International Civil Aviation Organization (ICAO). The Northern Air Traffic Control System (NACS) is similar to GAATS but is used to control traffic in the airspace in the northern part of Canada.

The Canadian Automated Air Traffic System Project

If you have ever been caught up at an airport because your flight was delayed, you will be interested in the Technical Services Branch's Canadian Automated Air Traffic System (CAATS). This ten-year Major Crown Project began in 1985 as a response to increased traffic growth from de-regulation, increased demand for services from the flying public, continued emphasis on safety, and inefficiency in the current system. CAATS will provide the equipment to facilitate on-line acquisition, processing, display and transfer of flight data. This modern, integrated flight data processing and display system will:

- meet growth-related demands for air traffic services while maintaining or increasing safety;
- enable air traffic controllers to operate efficiently and at increased levels of productivity;
- reduce personnel, operations and maintenance costs.

A key component of CAATS is an advanced controller workstation that combines radar and flight data display. Although employing the latest in automated technology, CAATS has been designed to ensure that the controller, not the machine, remains the decision-maker in air traffic control.

The benefits of CAATS

For air travellers:

- reduced air traffic delays;
- on-time aircraft take-off and landing;
- more direct routes;
- reduced travelling distances.

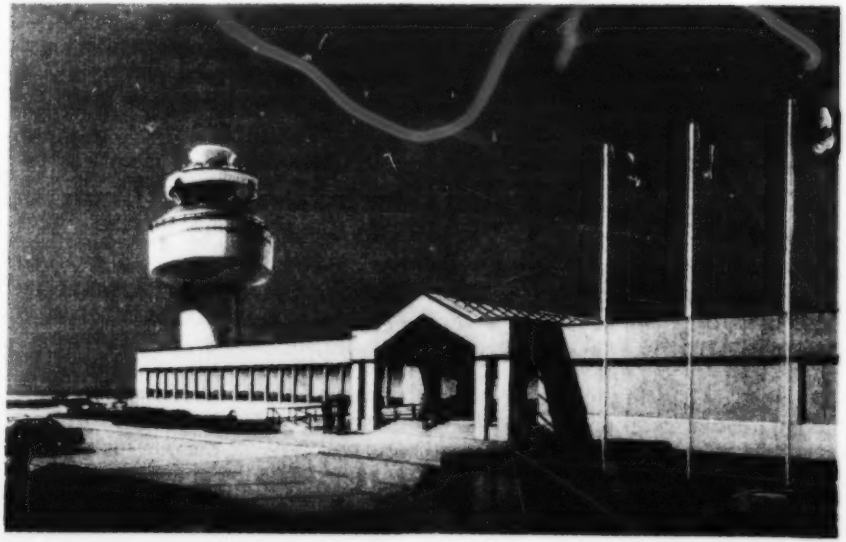
For air traffic controllers and pilots:

- improved data on aircraft movement;
- more precise flight planning service;
- on-line, real-time links to air traffic control systems in the USA, Iceland, and Great Britain;
- controller's workstation includes automated screen display of the direction, altitude and speed of aircraft, the interrelations with the other flying traffic and the weather data.

FACILITIES, SECURITY AND TECHNICAL SUPPORT

You have probably noticed the small, red-and-white buildings located at the end of runways at many airports. These buildings house the sensitive electronic equipment that plays such an important part in ensuring the safety of the travelling public. Other, bigger buildings, such as Air Traffic Control Towers, Area Control Centres and Flight Service Stations also contain electronic equipment. Like any property owner, the Technical Services Branch is concerned with making sure that the buildings and facilities in Canada's Air Navigation System are adequately supplied, protected and maintained. This involves developing and carrying out a planned maintenance program for each of over two thousand buildings and facilities, identifying and repairing structural deficiencies, and planning for the eventual renovation or replacement of these buildings.

The Technical Services Branch is also involved in the design and



Ottawa airport's new Control Tower, shown here, is being co-located with a separate facility for Canada's Air Navigation System's Research and Experimentation Centre. This Combined ANS facility is another of the Technical Services Branch major projects.

construction of new buildings for the Air Navigation System. It provides engineering and technical support and plans for the services and equipment required at new sites, such as water, heating and air conditioning, regular electrical supply, equipment to supply emergency electrical power, and building security systems.

The Combined ANS project, shown on the previous page, is a unique facility in Canada. It combines a "live" air traffic control unit with a research and experimentation centre. Both installations require similar equipment. However, the experimentation work must be clearly separated from the operational tower unit that deals with real traffic. The Technical Services Branch provided solutions to this technical problem. Among other measures, the common walls have lead shielding to prevent electromagnetic interference; the equipment for each facility is physically in separate rooms with separate links and power supplies.

The Technical Services Branch is also responsible for providing the security systems used in airports. These systems include passenger and baggage screening equipment and access control systems that secure selected parts of airport buildings.

The Technical Systems Centre

The Technical Services Branch has created a special facility, the Technical Systems Centre, which is essential to the operation of Canada's Air Navigation System (ANS). The 6500 square meter area provides space for laboratories, engineering offices, test-bed systems and maintenance support facilities to accommodate the changes in the technical support needs of ANS. The main functions of the Centre are to conduct engineering development, integration, test and evaluation studies and to ensure the establishment of test beds and baseline equipments. The systems at the Centre are also used for investigations and simulations, development of hardware and software modifications and updates. The Centre also houses the national maintenance support facility.

EQUIPMENT AND SYSTEMS MAINTENANCE

The travelling public can see that a variety of equipment is involved during any flight, including arrival/departure and baggage displays, security systems and the large amount of equipment used by controllers in the Control Towers. However this is just the tip of the iceberg. There are approximately 65 different major systems - that is 13,000 actual electronic systems which add up to 70,000 inventory items - that our Branch's 900 regional field staff must maintain in safe operating condition 24 hours a day every day and in all weather conditions. Quite a challenge, given that these systems are situated in approximately 91 staffed sites and 1400 unstaffed sites in widely dispersed locations!

The public can have confidence in our highly reliable maintenance program which includes:

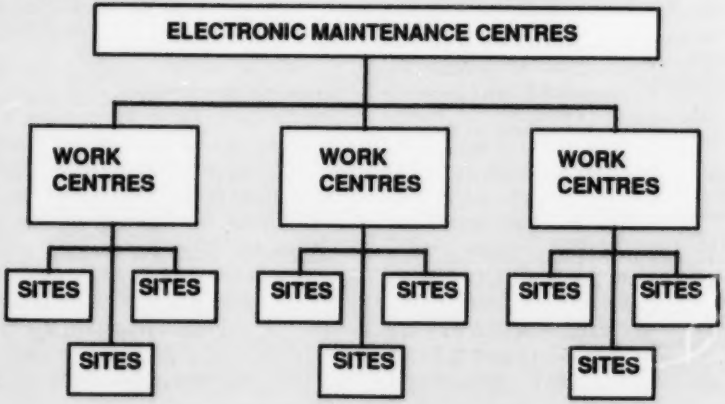
On-going Equipment Certification by Trained Personnel	Calibrated Test Instruments	Valid and Current Documentation	Computerized Maintenance Data Bases
Regularly scheduled equipment certification conducted by certified technologists ensures that equipment meets standards and can provide the service. 3-year technical development, progression and certification program to qualify the technologists. Annual technical training program consisting of over 65 different systems courses presented several times per year for a total of about 200 courses averaging three weeks duration.	Calibration shops verify, calibrate, repair and store test instruments. Test instruments calibrated to National Research Council standards. A scheduled recall for calibration of the 16,000 calibrated units at the field sites.	Approximately 2,300 documents in both official languages covering engineering standards and procedures.	National Maintenance and Engineering Management System (MEMS) for reporting, storing and retrieving information on every maintenance activity. National Electronics Maintenance Workload (NEMW) used to determine personnel workload.

ANS integrated maintenance system (AIMS)

Because of the stability and predictable behaviour of our modern solid-state equipment, our future approach to equipment and systems maintenance will involve diagnosing and repairing equipment from remote locations. This new approach, the "Maintenance 2000" concept, will require fewer staffed sites, fewer scheduled visits to existing sites, and lead to improved quality of life for technical staff. Through the AIMS project, the Technical Services Branch is designing and developing a computer-based tool that will provide remote maintenance and monitoring of operational systems as well as a maintenance management system. Computer-assisted learning materials will be available for staff to develop and more easily maintain required levels of technical competence. The project began in 1989 and is expected to be fully operational in 5 to 7 years.

At the centre of the HUB Electronic Maintenance Centres will use the Maintenance Management System to plan, direct and monitor maintenance activities in their related work centres.

Each Work Centre carries out maintenance activities on the equipment in the unstaffed sites under its control using the remote maintenance and monitoring capabilities of AIMS.



The ANS integrated maintenance system (AIMS) will use the HUB concept

The electronic equipment at each of the 1500 unstaffed sites will be linked to an AIMS workstation at one of the 60 Work Centres and Electronic Maintenance Centres. AIMS will reduce travel to sites housing electronic equipment, reduce maintenance costs, and ultimately result in higher availability of equipment.

ENGINEERING DEVELOPMENT AND MAJOR PROJECTS

The Technical Services Branch coordinates the engineering development projects within Transport Canada's Aviation Group. Engineering development is the foundation work that is required to apply proven technology to any new ANS system requirements or system enhancements. It includes defining the operational and technical requirements, developing a prototype, preparing an implementation specification, and identifying the benefits, the costs and the feasibility of available alternatives.

There are engineering development projects that relate to the communications, navigational and surveillance systems, and their related information processing systems, security systems, and maintenance systems. The main thrust of these projects is to improve the utilization of available resources and to enhance the reliability, maintainability and safety of the total Air Navigation System.

Our Branch provides overall direction for these projects, reduces duplication of effort and ensures the best use of restricted resources. We also promote Canadian interests in international engineering development by participating in the international groups that set new international aviation standards.

TECHNICAL SYSTEMS INTEGRATION

Once past the engineering development stage, our systems improvement projects are ready to move into implementation. Today, there are many complicated and expensive projects under way affecting virtually all the parts of the Air Navigation System (ANS). When a large team works on something as complex as the ANS, it is very difficult to make sure that all the different parts will operate together properly. The Technical Services Branch is responsible for the overall design of the ANS and for co-ordinating the management of separate projects. The ANS system design ties together all the separate projects into a single, functional system. The program management co-ordinates the project schedules in a single, all-inclusive program schedule.

This co-ordination of our current and future projects will result in one common vision of the ANS design, an integrated approach to project definition and equipment testing, a minimum set of systems and equipment, and an improved capability to deliver equipment on time. Our Branch will be better able to meet aviation needs without wasted effort and make sure that the improvements

will be incorporated into Canada's existing air navigation systems without disrupting air safety, efficiency or service.

Another form of co-ordination that we are involved in concerns integrating the radio frequencies of our systems with those used by other broadcasting groups in Canada and around the world. In order to manage the radio spectrum associated with radar, navigational aids and communication equipment, the Technical Services Branch:

- ensures that the radio wave frequencies for all aviation equipment are free of interference;
- co-ordinates with other countries, and;
- works with the Department of Communication to prevent frequency interference between aviation equipment and radio stations or other communication media.

The Technical Services Branch carries out an on-going educational program on quality management. The goal of the program is to prevent errors the first time by ensuring that all employees are aware of their responsibility for "DOING THE RIGHT THINGS AND DOING THEM RIGHT THE FIRST TIME".

ADMINISTRATION

As is the case in any large organization, the Technical Services Branch is actively involved in ensuring that its personnel and financial resources are used to their fullest. This involves:

- **Current-year resource management:** monitoring the national resource base for over 1,800 staff, an operations budget of $125 M and a $200 M budget for the purchase of new capital equipment.

- Carrying out **special resource-related projects:** establishing the staff needs of new projects, and proposing long-range capital investment plans.

- **Managing specialized career programs:**
  - Engineer Development Program. This is a 3-year program for new engineers involving formal training, on-the-job assignments and job rotation;
  - engineer exchange program with France (ENAC). Under this program, the Branch invites engineers from France to learn and work with us for fourteen to sixteen months;
  - training plans and programs for Branch personnel, and
  - Summer Employment and Cooperative Education Student Programs.

- **Future-years resource management:** assisting in obtaining approval for the required resources by developing and sponsoring official resourcing requests.

- Managing the **National Networks Operation Centre** which provides operational control of message traffic flow throughout the Automated Data Interchange System.

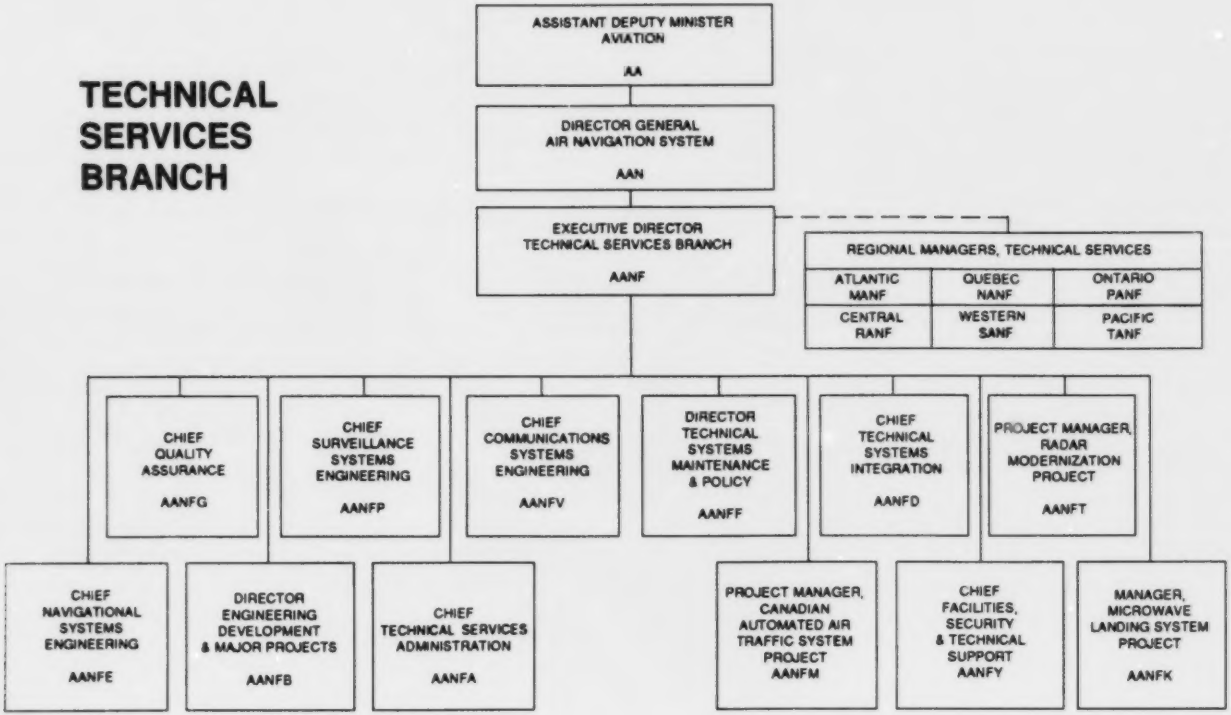
THE ORGANIZATION OF THE TECHNICAL SERVICES BRANCH

Headquarters Offices

The Technical Services Branch has its headquarters offices in Ottawa, Ontario. The Divisions and Crown Projects that make up our headquarters are listed on pages 23 and 24, along with a summary of their primary responsibilities.

Organization chart (1990)

TECHNICAL SERVICES BRANCH



HQ Divisions	Main responsibilities
Technical Services Administration	• Provide administrative support to assist Branch management make most effective use of personnel and financial resources. • Manage the National Networks Operation Centre.
Engineering Development and Major Projects	• Co-ordinate all ANS engineering development projects. • Manage engineers in ENGDEV program as well as major capital projects such as AIMS. • Represent the Aviation Group in the ICAO Future Air Navigation System committee.
Communications Systems Engineering	• Design, specification, procurement, calibration, promulgation of technical standards and provision of field support for all communications and telecommunications systems required to meet the needs of Canada's Air Navigation System.
Navigational Systems Engineering	• Design, specification, procurement, calibration, promulgation of technical standards and provision of field support for all electronic navigational enroute and precision landing aids and for flight inspection or calibration systems to meet the needs of the national Air Navigation System in Canada.
Technical Systems Integration	• Provide appropriate engineering support services for defining and managing the implementation of the Canadian Airspace Systems Plan (CASP) in order to ensure that integration is achieved. • Implement a national quality assurance program across all Divisions of the Branch.
Facilities, Security and Technical Support	• Manage the development and implementation of ANS Facilities Capital program. • Provide field support for airports electronics security and information systems. • Provide technical support for new systems through the Technical Systems Centre. • Manage the orderly planning, development and construction of the Engineering and Development Centre. • Provide the life cycle engineering support and standards for all ANS facilities.

HQ Divisions	Main responsibilities
Technical Systems Maintenance and Policy	• Develop national policies and regulations concerning the provision of Technical Services to client groups. • Develop and direct the National Electronics and Facilities Maintenance Program and produce Technical Services publications for all the major ANS electronics systems and regional field staff.
Surveillance Systems Engineering	• Design, specification, procurement, promulgation of technical standards and provision of field support for Air Traffic Control radars and automated displays used by Canadian Air Traffic Control.
Canadian Automated Air Traffic Systems (CAATS) Project	• Manage all aspects of the CAATS including the establishment of all new Air Traffic Services flight data processing and display systems including engineering design and development, standards, specifications, procurement, contracting, installation, testing and system integration. • Liaise with other Canadian and foreign government departments and agencies as required.
Radar Modernization Project (RAMP)	• Manage the establishment of all new Air Traffic Services radar and associated radar data processing and display systems including engineering design and development, standards, specifications, procurement, contracting, installation, testing and system integration. • Liaise with other Canadian and foreign government departments and agencies as required.
Microwave Landing System (MLS) project	• Manage the planning and the operational and technical activities associated with the transition from ILS to MLS including standards, certification of systems and procedures, and provide advice to and coordinate with the aviation community in Canada and international bodies concerned with MLS. • Liaise with other Canadian and foreign government departments and agencies as required.

The Regions

About three quarters of the Technical Services Branch staff are in its six Regions. They are located in the Regional offices in Moncton, Montréal, Toronto, Winnipeg, Edmonton, Vancouver or in some ninety other locations in Canada. In general terms, the Regions are responsible for:

- planning, designing, implementation and continuing maintenance of all the facilities, equipment and systems necessary for providing safe, efficient and effective Air Navigation Services to the flying public in the Region;
- design, implementation and continuing maintenance for selected, designated Airport electronic systems;
- providing services to other agencies including the Department of National Defense, Environment Canada, Parks Canada, the Canadian Coast Guard, other federal Departments, Domestic airlines and Penitentiary Services, Provincial, Territorial, and Municipal authorities.
- approving non-federal ANS facilities.
- on-going monitoring of the standards of non-federal ANS facilities authorized for commercial and public use.

Although the actual organizational structure may vary somewhat from region to region, a typical Regional office has the following divisions: Program Planning, Engineering Services, Electronics Maintenance, Quality Assurance, Telecommunications, RAMP and Surveillance, and Facilities Engineering.

Regional Divisions	Responsibilities
Program planning	• Direct, coordinate, control and monitor all aspects of the Regional Office's personnel and financial resources.
Engineering Services	• Plan, design, procure and install communications systems, navigational systems, airport electronic security systems and public address systems. • Provide on-going engineering support to commissioned electronic systems in the named specialty areas.
Electronics Maintenance	• Manage and maintain all ground-based facilities and electronic systems in support of Air Navigation Services in the Region.
Quality Assurance	• Develop and implement a Program of Quality Assurance to assure the reliability, integrity and safety of Technical Services designed, manufactured, installed and maintained electronic facilities in support of Air Navigation Services in the Region. • Coordinate Flight Inspection activities, and the technical inspection and on-going verification of non-Transport Canada navaids.
Telecommunications	• Plan, procure and manage telecommunications facilities for Air Navigation Services in the Region.
RAMP and Surveillance	• Engineer, design and install radar and associated systems for the RAMP project as well as for existing surveillance systems in the Region.
Facilities Engineering	• Plan, develop and implement a program for providing new, adequately serviced ANS buildings in the Region. • Manage the maintenance, renovation and replacement of existing ANS facilities, support structures and transportable buildings in the Region.

Types of jobs in our Branch

In total, there are about 1,800 people who work for the Technical Services Branch: roughly 450 work in headquarters and the remainder are in the Regions.

- Given the amount of electronic equipment we work with, it is no surprise that we employ the largest number of Electronics (EL) Technicians in the federal government.
- Of course, there are also many engineers (ENG) working at headquarters and regional locations.
- Employees in the Communicator (CM) group are found mainly in Ottawa.
- There are also many positions in the administration fields: Program Administrators (PM), Computer Services (CS), Clerks (CR), Secretaries (ST), and Administrative Officers (AS).

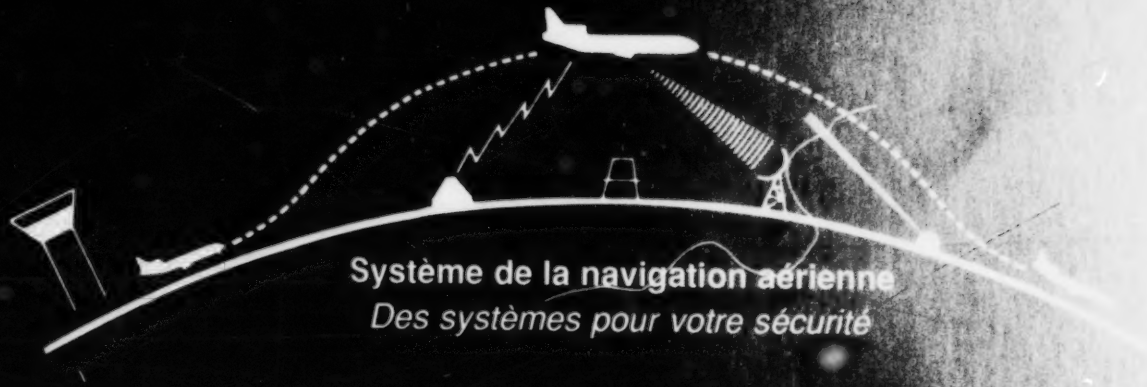
Transports Canada
Aviation

Direction générale
Système de la
navigation aérienne

Transport Canada
Aviation

Air Navigation
System Directorate

techniques



Système de la navigation aérienne

Des systèmes pour votre sécurité

Table des matières

Introduction 1

ÉQUIPEMENT DE NAVIGATION ET SYSTÈMES 2
- Aides à la navigation en route 2
- Aides à l'approche et à l'atterrissage 3
- Projet du système d'atterrissage hyperfréquences 5

ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES DE COMMUNICATION 6

ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES DE SURVEIILLANCE... 9
- Rôle du RADAR dans la surveillance 9
- Radars du contrôle de la circulation aérienne 10
- Affichage radar 10
- Programme de modernisation des radars 10
- Avantages du RAMP 11

TRAITEMENT DES DONNÉES DE VOL 12
- Projet d'automatisation du système canadien de la circulation aérienne (CAATS) 13
- Avantages du CAATS 14

INSTALLATIONS, SÉCURITÉ ET APPUI TECHNIQUE 15
- Le Centre des systèmes techniques 16

ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT ET DES SYSTÈMES 17
- Système de gestion intégrée du SNA (AIMS) 18

DÉVELOPPEMENT DE L'INGÉNIERIE ET PROJETS IMPORTANTS 19

INTÉGRATION DES SYSTÈMES TECHNIQUES 19

ADMINISTRATION 21

STRUCTURE DE LA DIRECTION DES SERVICES TECHNIQUES 21
- Bureaux à l'Administration centrale 21
- Organigramme (1990) 22
- Les régions 25
- Types de postes dans notre direction 27

Ce livret est dédié au personnel de la Direction des services techniques.

No de cat.T52-95/1990
ISBN 0-662-57883-X

INTRODUCTION

En 1909, à Baddeck en Nouvelle-Écosse, Douglas McCurdy écrivait une page de l'histoire de l'aviation en effectuant aux commandes de son Silver Dart, le premier vol au Canada d'une «machine volante». Depuis, une génération successive d'aéronefs de plus en plus perfectionnés est devenu le moyen de déplacement du voyageur canadien au pays et dans le monde. Le transport aérien a contribué à réduire les énormes distances dans notre pays, à réunir les gens et à rendre les biens et les services plus accessibles.

Chaque année voit augmenter le nombre de voyageurs qui sillonnent les cieux canadiens à bord d'aéronefs de toutes les dimensions. Transports Canada, qui s'occupe de notre réseau de transport aérien, pourvoit, par l'intermédiaire du Groupe Aviation, au Système de la navigation aérienne (SNA) qui doit assurer l'écoulement sûr, ordonné et efficace de la circulation aérienne et contribuer également aux opérations de recherche et de sauvetage. La Direction des services techniques est chargée :

- de l'exécution générale et de la gestion des services techniques pour le SNA et de tous les projets importants de l'État reliés au SNA (projets de plus de 100 millions de dollars ainsi que des projets d'une importance exceptionnelle);
- de l'élaboration des politiques, des normes ainsi que des programmes nationaux de développement de l'ingénierie, de conception, de construction, d'installation, d'entretien et d'étalonnage de tous les systèmes électroniques et informatisés nécessaires à l'échelle du pays.

Certes, si notre direction porte un nouveau nom (la Direction des services techniques), nous contribuons cependant depuis le début du siècle à la sécurité aéronautique et continuons encore de faire des efforts pour rendre la navigation aérienne plus simple et plus efficace. Ce livret vous renseignera davantage sur les aspects suivants :

- la nature du travail au sein de la Direction des services techniques;
- l'emplacement de nos bureaux;
- le type de postes que l'on retrouve dans notre direction.

ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES DE NAVIGATION

Au tout début de l'aviation, les pilotes effectuaient leur navigation en suivant des repères visibles au sol. Cette méthode de pilotage, appelée le vol à vue, était la seule possible : le brouillard, la neige et d'autres problèmes de visibilité et de conditions atmosphériques rendaient les vols dangereux et très souvent impossibles. Pour résoudre ce problème, notre direction a été la première à se lancer dans la conception et l'installation d'équipement et de systèmes appelés aides à la navigation ou navaids.

Il existe deux catégories d'aides à la navigation : les aides en route qui guident les pilotes au cours de leurs déplacements entre deux points et les aides à l'approche et à l'atterrissage qui aident les pilotes à effectuer leur atterrissage. Certaines aides à la navigation remplissent les deux fonctions.

Aides à la navigation en route

Les aides à la navigation en route conçues et entretenues par la Direction des services techniques aident les pilotes à évoluer en toute sécurité d'un point à un autre et délimitent nos «super-routes» dans le ciel.

La première aide à la navigation du Canada, le radiophare d'alignement basse fréquence (LFR), a été installée à Cap Ray, Terre-Neuve, en 1922. Les radiophares LFR ont permis aux pilotes d'évoluer en toute sécurité dans des conditions météorologiques inférieures aux conditions idéales en fournissant aux pilotes un signal de radioralliement. En orientant leur aéronef en direction des signaux radio d'une station LFR à une autre, les pilotes pouvaient trouver leur route même lorsqu'ils perdaient de vue les repères habituels au sol. Ces premières aides à la navigation ont été graduellement remplacées par des radiophares non directionnels (NDB) plus perfectionnés et plus fiables, mais les derniers radiophares d'alignement canadiens de basse fréquence n'ont été mis hors service officiellement qu'en 1982. Le NDB émet, grâce à son antenne omnidirectionnelle, un signal basse fréquence que reçoivent les aéronefs jusqu'à une distance de 320 kilomètres (200 milles). À l'heure actuelle, environ 450 NDB sont installés à des emplacements stratégiques au pays et balisent un réseau de routes aériennes qui facilitent la navigation de nos aéronefs.

Dans la partie sud du Canada et sur certaines routes importantes au nord du pays où le volume de circulation aérienne est élevé, le réseau de radiophares omnidirectionnels de très haute fréquence (VOR) constitue le principal système d'aide à la navigation de point à point. Le VOR, qui a fait son apparition au début des années 50, fonctionne en bonne partie de la même façon que les NDB. Toutefois, il constitue une amélioration par rapport au NDB car il fournit aux pilotes un relèvement donné en direction (ou à partir) de la station VOR et une indication visuelle que l'aéronef vole sur sa route en direction d'un point connu. Grâce à ces moyens supplémentaires, les aéronefs peuvent à l'heure actuelle évoluer sur des routes aériennes plus étroitement délimitées et ce, quelles que soient les conditions météorologiques.

Pour permettre aux pilotes de vérifier leur récepteur VOR, la Direction des services techniques a conçu et installé à certains aéroports au pays l'appareil de vérification de récepteur VOR (VOT).

Le VOR et le NDB renseignent un pilote sur la position de son aéronef par rapport à un point donné au sol. Cependant, ces deux radiophares ne peuvent indiquer la distance par rapport à un point de référence au sol où à partir d'un tel point : c'est la raison qui a poussé à mettre au point l'équipement de mesure de distance (DME). Utilisé en route, conjointement avec le VOR, le DME indique la distance et le relèvement d'un aéronef à partir d'un point connu. Les pilotes l'utilisent également aux aéroports en association avec le système d'atterrissage aux instruments pour savoir leur distance par rapport au point de poser des roues.

Le système de navigation aérienne tactique (TACAN) est une aide à la navigation en route qui sert également à des approches de non-précision aux aéroports et à des applications militaires spéciales. Quoique utilisé principalement par les aéronefs militaires, le système TACAN sert également à fournir des renseignements DME aux aéronefs civils.

Les pilotes qui sont égarés ou qui ne sont pas sûrs de leur position peuvent recevoir l'aide des stations au sol équipées d'une autre aide à la navigation appelée système de radiogoniométrie de très haute fréquence (VHF/DF). Le pilote émet sur une voie VHF donnée et l'opérateur au sol utilise le relèvement obtenu pour diriger l'aéronef vers l'aéroport.

Notre direction, pour s'assurer que l'ensemble des aides à la navigation électroniques fournisse des données vraies et fiables, a conçu du matériel d'essai électronique informatisé ultramoderne, destiné à être utilisé à bord des aéronefs de la petite flotte d'inspection de Transports Canada.

Aides à l'approche et à l'atterrissage

Nos aides à la navigation en route ont rendu les vols plus sûrs et plus faciles. On peut en dire de même des aides à l'atterrissage que nous concevons et entretenons pour aider les pilotes au cours de la phase d'atterrissage de leur vol.

Lorsque les pilotes se préparent à atterrir, ils ont besoin des renseignements suivants :

- la distance à parcourir jusqu'au point de poser des roues;
- l'emplacement où l'aéronef doit commencer sa descente vers la piste;
- l'alignement de descente que l'aéronef doit suivre;
- les conditions de visibilité le long de la piste.

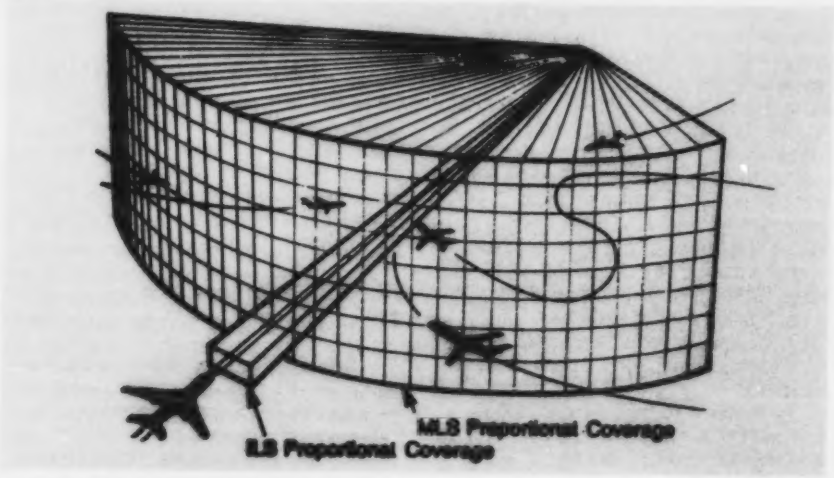
Comme ils descendent vers la piste, ils nécessitent des renseignements de guidage en permanence jusqu'au point de poser des roues d'après la vitesse, l'angle de descente et la position relative de leur aéronef par rapport à l'axe de la piste. L'équipement de portée visuelle de piste (RVR) fournit des renseignements de visibilité, tandis que le système d'atterrissage aux instruments (ILS) ou le système d'atterrissage hyperfréquences (MLS) fournit le reste des données de guidage.

Le RVR, qui est situé à côté de la piste, mesure la visibilité le long de cette surface. L'équipement affiche une portée visuelle qui est retransmise aux pilotes par le personnel au sol.

Le système d'atterrissage aux instruments (ILS), le système d'aide à l'atterrissage et d'approche de précision normalisé que l'on retrouve actuellement à la plupart de nos aéroports, a été mis en service vers le milieu des années 50 face à la croissance de la circulation aérienne. Il fournit aux pilotes, en approche finale, des renseignements de guidage précis dans le plan horizontal et vertical vers la piste d'atterrissage. À cause de sa plus grande précision et souplesse, le système d'atterrissage hyperfréquences (MLS), plus moderne,

remplacera finalement l'ILS. Quelle est la raison de ce changement? Bien que l'ILS soit utilisé depuis plus de 30 ans au Canada et dans d'autres pays comme le système d'atterrissage normalisé, un certain nombre de facteurs limite les capacités de l'ILS :

- son installation coûte très cher;
- le système exige que tous les aéronefs se dirigent vers la piste de la même façon, c'est-à-dire en approche directe, ce qui limite son utilisation dans les régions au relief accidenté ou montagneux;
- la plupart des systèmes ILS fournissent une seule trajectoire d'approche pour le guidage des aéronefs à l'atterrissage. Ils ne peuvent fournir des renseignements de guidage aux aéronefs qui effectuent leurs approches à angle élevé tels que les hélicoptères ou les avions à décollage et atterrissage courts (ADAC);
- le nombre restreint de fréquences pour les émetteurs ILS pose un problème dans les régions congestionnées;
- l'ILS est sujet au brouillage causé par les stations commerciales FM.



Au nombre des autres avantages qu'offre le MLS : la possibilité d'effectuer des approches directes de type ILS et de suivre d'autres trajectoires d'approche directes et courbes.

Quels sont les avantages qu'offre le MLS?

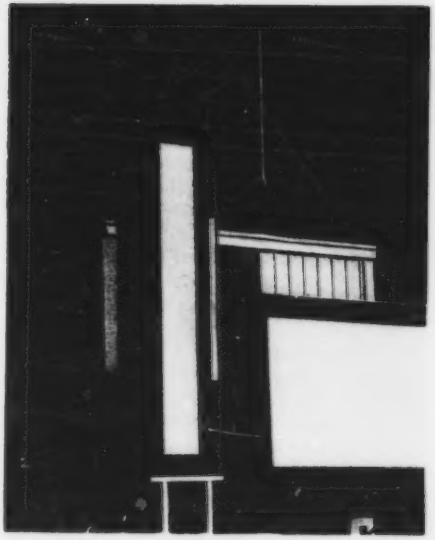
- Le MLS est relativement insensible au brouillage et aux conditions atmosphériques.
- Le système possède plus de 200 fréquences, cinq fois plus que l'ILS.
- Étant donné que les signaux MLS couvrent une large partie de la région terminale d'un aéroport, les aéronefs peuvent entamer leur procédure d'approche plus tôt, ce qui contribue à faciliter l'écoulement du trafic dans les régions congestionnées et à réduire la charge de travail des contrôleurs ainsi que les communications.

Pour ces raisons, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a adopté le MLS comme son nouveau système normalisé d'atterrissage de précision. En tant qu'État contractant de l'OACI, le Canada se convertira également au système MLS. L'ILS continuera d'être utilisé au Canada jusqu'en 1998 et probablement pendant longtemps au 21e siècle dans d'autres parties du monde.

Projet du système d'atterrissage hyperfréquences

À cause de son coût et de sa portée considérables, la conversion au système MLS est un projet important de la Couronne et sera mis en œuvre en deux étapes. La première étape sera consacrée à l'acquisition, l'installation et la mise en œuvre officielle des installations MLS ainsi qu'à la démonstration des avantages opérationnels et techniques du système. Au cours de cette phase, qui devrait durer de 1992 à 1995, 40 systèmes seront mis en œuvre. La deuxième étape marquera la fin de la transition de l'ILS au MLS et durera de 1996 à l'an 2000; au cours de cette étape, 100 systèmes supplémentaires seront mis en œuvre aux aéroports canadiens.

La Direction des services techniques participe à un effort planifié et concerté d'amélioration des aides à la navigation et des systèmes à la lumière de la demande actuelle et en prévision de la demande future des utilisateurs de l'espace aérien international et du Canada.



Cette photo montre une installation MLS en Alberta. L'utilisation du MLS en régions montagneuses est un avantage considérable de ce système. Les aéroports situés dans ces endroits peuvent à présent offrir des services d'atterrissage de précision.

ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES DE COMMUNICATION

Le voyageur ordinaire ne voit ou n'imagine habituellement pas le réseau impressionnant d'équipement et de ressources qui sont nécessaires pour assurer les communications dans le système de la navigation aérienne, notamment :

- les radios de haute fréquence (HF), de très haute fréquence (VHF) et d'ultra-haute fréquence (UHF) qui permettent aux pilotes de communiquer avec les contrôleurs et les spécialistes d'information de vol;
- les lignes téléphoniques directes qui rendent possible la communication instantanée entre des contrôleurs de la circulation aérienne d'un aéroport et des contrôleurs d'un autre aéroport;
- les systèmes de commande et de commutation des communications en phonie qui relient les systèmes téléphoniques et radio aux circuits de télécommunication;
- l'équipement de communication mobile au sol pour les véhicules d'entretien des pistes de façon que ces véhicules puissent rester en contact avec la tour de contrôle et l'administration centrale de l'entretien;
- les émetteurs et récepteurs situés dans des endroits stratégiques qui retransmettent les données des aides à la navigation aux spécialistes d'information de vol, ce qui permet ainsi à ces derniers d'avoir les informations nécessaires à la surveillance et au contrôle de la circulation aérienne dans les 5,8 millions de milles carrés d'espace aérien du pays.

Communications sol-air au Canada

Les premières communications sol-air entre les pilotes et le personnel au sol ont été effectuées par radio en code morse. Ces communications initiales étaient assurées par des compagnies de communication privées et par les Forces armées canadiennes. Bien que les communications par radio ont commencé en 1927, ce n'est que 10 ans plus tard que les premières installations de communication radio sol-air ont été installées au Canada à Botwood, à Terre-Neuve. La Deuxième Guerre mondiale a généralisé l'installation et l'utilisation quasi-universelles, à bord des aéronefs, d'appareils de communication en phonie par radio de type à tubes. Nous utilisons encore quelques appareils de type à tubes, mais ils sont en train d'être remplacés rapidement par des appareils à semi-conducteurs plus durables et plus fiables.

La Direction des services techniques s'assure que l'équipement approprié est en place afin que les communications en phonie et de données puissent se faire au besoin dans l'espace aérien national et international. Pour avoir une idée de l'envergure des communications que nous devons assurer, examinons les activités qui ont lieu avant et au cours d'un vol typique.

Activités de vol	Notre système de communication doit :
Le pilote reçoit des instructions avant le décollage.	Transmettre les données requises pour les instructions, notamment : • les renseignements météorologiques et les données d'affichage obt tenues du Service d'environnement atmosphérique; • les mises à jour verbales et les mises à jour de données qui reposer nt sur les informations courantes au sujet des installations, des services, des procédures et des problèmes tels que les retards dus au congestionnement; • les avis de sécurité (NOTAM).
Le pilote dépose un plan de vol.	• Acheminer les données au sujet du vol à tous les points de contrôle le long de la route de vol.
Les passagers arrivent à l'aéroport et prennent place à bord de l'aéronef. Le pilote demande à la tour de contrôle l'autorisation de décoller.	Permettre les communications verbales avec les contrôleurs qui : • vérifient les plans de vol, les données radar et météorologiques av vant d'autoriser le décollage; • transfèrent le pilote à l'unité de contrôle terminal pour le suivi du d épart.
Le pilote évolue le long de la trajectoire de vol indiquée dans son plan de vol. Le pilote informe les passagers de la durée et de l'altitude du vol et des conditions météorologiques à l'aéroport de destination.	Fournir aux contrôleurs de la circulation aérienne les données sur la a position actuelle de l'aéronef. Permettre les communications en phonie en route entre les contrôle urs, les spécialistes d'information de vol et le pilote concernant les condition s météorologiques et les instructions spéciales.
À l'approche de l'aéroport de destination, les passagers voient s'allumer le voyant qui indique de boucler la ceinture de sécurité et entendent l'annonce de l'atterrissage prochain du vol.	Permettre au contrôleur de l'unité de contrôle terminal ou de la tour de donner au pilote la permission d'atterrir et les instructions nécessaires par l'inte rmédiaire des moyens de communication en phonie.

Les futurs systèmes devront permettre de transmettre des informations de façon encore plus rapide et plus fiable :

Automatisation des services d'information de vol à 107 stations d'information de vol

- Liaison informatisée avec le système d'échange automatique de données (ADIS);
- Images météorologiques en temps réel transmises par satellite par le Service d'environnement atmosphérique;
- Visibilité, plafond et conditions météorologiques en vigueur sont obtenues par l'intermédiaire du Système automatisé d'observation météorologique.

Communications par satellite

Installation de 42 stations satellites terrestres destinées à améliorer les communications entre les installations du SNA.

Émetteurs-récepteurs satellites à bord des aéronefs destinés à assurer la liaison entre l'équipement de radionavigation et les satellites. Les avantages sont les suivants :

- les données de position de l'aéronef seront enregistrées automatiquement à bord et au poste du contrôleur; les données seront plus fréquentes et plus fiables;
- la possibilité d'une réduction des normes d'espacement pour les vols sur l'Atlantique Nord, ce qui augmenterait la fréquence des vols outre-mer et réduira leurs coûts.

ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES DE SURVEILLANCE

Comme les automobiles, les aéronefs doivent conserver une distance raisonnable par rapport à l'aéronef qui précède et à ceux qui suivent. Toutefois, contrairement aux voitures, ils doivent également maintenir un espacement suffisant avec les aéronefs évoluant au-dessus, au-dessous et à côté d'eux.

La Direction des services techniques aide les pilotes et les contrôleurs de la circulation aérienne à assurer le déroulement sûr de leurs vols en mettant à leur disposition du matériel et des systèmes de surveillance destinés à surveiller la position de tous les aéronefs dans un espace aérien donné.

Rôle du radar dans la surveillance

Le développement du radar (Radio Detection and Ranging, «détection et télémétrie par radio-électricité») au cours de la Deuxième Guerre mondiale, constitue l'un des plus importants facteurs qui façonnent le contrôle de la circulation aérienne. Avant l'invention du RADAR, les contrôleurs de la circulation aérienne ne pouvaient voir les aéronefs dont ils avaient la charge. Ils se servaient des comptes rendus de position et d'altitude des pilotes pour prendre des décisions relatives aux mouvements des vols. Étant donné que la plupart des pilotes évoluaient en bonne partie selon le principe «voir et être vu», l'espacement s'appuyait sur des normes de distance

très grandes en prévision d'une marge d'erreur élevée. Avec le RADAR, le contrôle de la circulation aérienne a gagné en précision et en efficacité. Les contrôleurs pouvaient alors voir les aéronefs comme des plots ou cibles sur un écran RADAR et visualiser les renseignement sur leur position, leur altitude et leur vitesse.

Notre réseau de surveillance des systèmes radar situés à des points stratégiques doit suivre la trajectoire des aéronefs dans l'espace aérien du Canada. Trente installations de contrôle au pays peuvent afficher des données radar qui :

- permettent d'utiliser des normes d'espacement réduites, ce qui aide vraiment à assurer la fluidité de la circulation aérienne à nos aéroports où il y a le plus d'affluence;
- permettent aux contrôleurs d'aider les pilotes à assurer leur navigation dans des situations d'urgence et dans de mauvaises conditions météorologiques;
- fournissent des coordonnées précises en vue du déclenchement d'une opération de recherche et de sauvetage destinée à venir en aide à un aéronef en détresse.

Radars du contrôle de la circulation aérienne

La densité de la circulation aérienne est l'un des principaux facteurs qui entrent en ligne de compte dans le choix de l'équipement de surveillance du contrôle de la circulation aérienne. Le nord du Canada n'est pas équipé de systèmes radar étant donné que la nature du trafic ne le justifie pas; la surveillance est alors assurée par les comptes rendus de position du pilote. Dans la partie sud du pays, région où la densité du trafic est élevée, la Direction des services techniques a installé deux types de radar aux fins du contrôle de la circulation aérienne :

- le radar primaire de surveillance (PSR) détecte les aéronefs en émettant un signal qui est réfléchi par ces derniers et affiché comme une cible sur un écran radar;
- le radar secondaire de surveillance (SSR) qui fournit la position et l'altitude des aéronefs en déclenchant un transpondeur à bord de l'aéronef (équipement électronique qui répond aux signaux codés SSR).

Un troisième type de radar, le radar de surveillance des mouvements au sol (ASDE), est en service aux aéroports où il y a plus d'affluence (Toronto, Vancouver, Dorval, Ottawa et Calgary); ce radar permet de surveiller les mouvements au sol à ces aéroports pendant la nuit et dans des conditions de visibilité réduite.

Affichage radar

Dans l'exécution de leurs fonctions, les contrôleurs de la circulation aérienne font appel à différents affichages radar :

- le Système commun en route et terminal (JETS) donne aux contrôleurs de la circulation aérienne des renseignements complets, concis et à jour sur l'évolution du trafic dont ils ont la charge et sur le trafic qu'ils sont censés gérer très prochainement;
- le Système d'affichage de l'information opérationnelle (OIDS) permet d'avoir accès aux données en temps réel de vitesse et de direction du vent, aux bulletins météorologiques séquentiels, aux pressions barométriques et à la visibilité aux principaux aéroports.

Programme de modernisation des radars

Le plus ancien radar de surveillance du contrôle de la circulation aérienne au Canada a été installé en 1957. Malgré la sûreté de ce radar équipé de tubes à vide, son fonctionnement et son entretien coûtent chers, sans compter que ses moyens limités ne permettent pas de

gérer le volume accru et plus complexe de la circulation aérienne à l'heure actuelle. En 1981, Transports Canada a formé une équipe multidisciplinaire pour mener à bien le programme de modernisation des radars (RAMP) du Canada, autre projet important de la Couronne pour le compte de la Direction des services techniques. Au cours de la Commission d'enquête Dubin sur la sécurité aéronautique, le juge Dubin avait déclaré alors que la priorité absolue devrait être accordée à ce projet : le premier radar moderne RAMP a été installé en 1989, le dernier le sera d'ici 1992.

Le réseau des radars RAMP assure la surveillance nécessaire pour le contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale. Transports Canada installera le nouveau radar de surveillance terminale (TSR) à chacun des 22 principaux aéroports du pays. Pour assurer la surveillance des vols en dehors de la portée de ces aéroports, des radars autonomes de surveillance secondaire (ISSR) seront installés à dix-sept emplacements dans la partie sud du pays, pour assurer la couverture des principales routes aériennes.

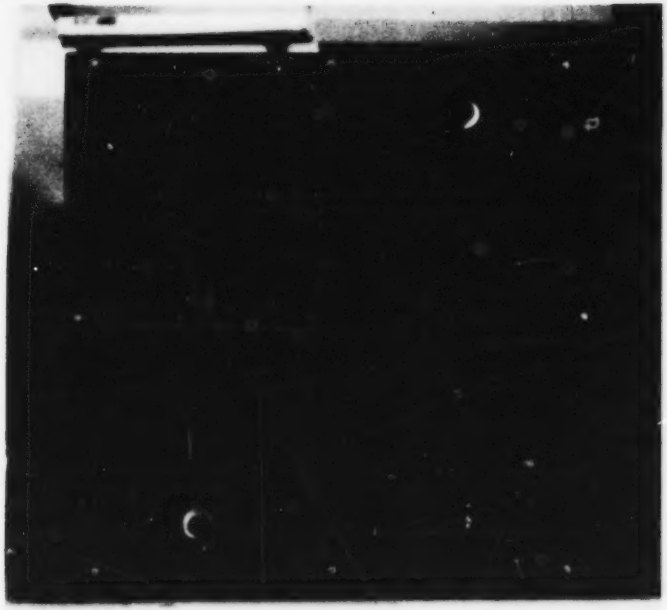
Avantages du RAMP

RAMP améliorera la sécurité aérienne grâce à :

- une meilleure couverture du nord du Canada;
- un affichage plus clair des informations sur l'aéronef et le trafic;
- une meilleure détection des aéronefs, une meilleure précision de leur position et de résolution des cibles;
- une commutation automatique à des éléments redondants ou de relève en cas de défaillance de l'équipement ou de panne d'alimentation;
- des dispositifs perfectionnés qui aideront les contrôleurs à maintenir l'espacement des aéronefs (alerte de conflit, avertissement d'altitude minimale de sécurité, avertissement de transfert de contrôle à la limite de secteur et avertissement d'erreur d'attribution de contrôle).

La modernisation au titre du programme RAMP permettra également de réduire les coûts d'exploitation en raison de la fiabilité accrue du nouvel équipement, de la réduction des besoins d'entretien et d'une transmission de données plus économique.

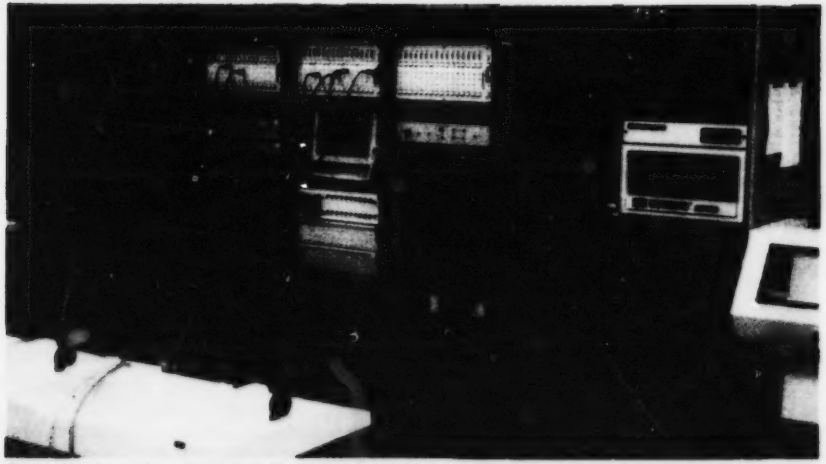
Les radars du RAMP fourniront des renseignements plus précis, particulièrement les données de position d'aéronefs.



RAMP fournit au contrôleur de la sécurité aérienne des affichages plus clairs, plus souples et plus complets de la situation en cours et imminente de la circulation aérienne. Les nouveaux systèmes d'affichage de contrôle de la circulation aérienne comprendront de gros écrans d'affichage de situation à grande brillance, qui présenteront toutes les données opérationnelles fournies par les nouveaux systèmes radar RAMP.

TRAITEMENT DES DONNÉES DE VOL

Dans les opérations de contrôle de la circulation aérienne au Canada, on fait appel aux données de plan de vol pour assurer la surveillance des vols. Avant de décoller, les pilotes doivent déposer, aux fins d'approbation, leur plan de vol dans lequel ils indiquent le point de départ et de destination de leur vol, les voies et routes aériennes qu'ils ont choisies, leurs heures de départ et d'arrivée prévues et d'autres renseignements importants au sujet de leur vol. Les spécialistes d'information de vol introduisent ces plans de vol dans notre Système national de traitement des données de vol (NFDPS), qui sert également à produire des fiches de progression de vol pour les contrôleurs de la circulation aérienne. Au cours du déroulement du vol, chaque contrôleur qui assure sa surveillance reçoit une fiche de vol contenant des renseignements sur son identité, sa route et son altitude prévues et d'autres renseignements connexes. Les contrôleurs de la circulation aérienne utilisent ces données pour conserver une vue d'ensemble stratégique de l'évolution anticipée de la circulation aérienne dans l'espace aérien dont ils sont responsables.



Cette photo montre une salle d'équipement NFDPS. La Direction des services techniques conçoit, installe et entretien l'équipement et les systèmes utilisés au pays pour traiter les données de plan de vol.

Le système automatisé des services de la circulation aérienne de Gander (GAATS) est un système de traitement de données et de vol plus perfectionné, qui est installé dans le centre de contrôle régional de Gander à Terre-Neuve. Ce système assure la surveillance des vols océaniques au-dessus de l'Atlantique Nord, au titre de nos responsabilités en tant que membre de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Le système de contrôle de l'espace aérien du Nord (NACS) est semblable au GAATS, mais il sert plutôt à assurer le contrôle des vols dans l'espace aérien du nord du pays.

Projet d'automatisation du système canadien de la circulation aérienne (CAATS)

S'il vous est arrivé d'être bloqué à un aéroport à cause du retard de votre vol, l'automatisation du système canadien de la circulation aérienne (CAATS), qui est un projet de la Direction des services techniques, retiendra certainement votre attention. Ce projet important de la Couronne, qui s'étendra sur dix ans, a été lancé en 1985 face à la croissance du trafic aérien dans la foulée de la déréglementation, à la demande accrue de services de la part du public voyageur, à l'insistance sur la sécurité et à l'inefficacité du système actuel. Le projet CAATS comprend la conception du matériel destiné à faciliter l'acquisition, le traitement, l'affichage et le transfert en ligne de données de vol. Ce système moderne et intégré de traitement et d'affichage de données de vol :

- répondra aux demandes de service de la circulation aérienne reliées à la croissance du trafic aérien tout en améliorant la sécurité ou en empêchant sa dégradation;
- permettra aux contrôleurs de la circulation aérienne de s'acquitter de leurs fonctions de façon plus efficace et plus productive;
- entraînera une réduction du personnel, des coûts d'exploitation et de l'entretien.

Le système CAATS comprendra essentiellement un poste de travail des contrôleurs ultramoderne affichant à la fois les données radar et de vol. Même si la technologie de pointe en matière d'automatisation est mise à profit dans la réalisation du CAATS, ce système a été conçu de façon à ce que les contrôleurs restent les seuls décideurs en matière de contrôle de la circulation aérienne.

Avantages du CAATS

Pour les voyageurs aériens :

- diminution des retards en vol;
- décollage et atterrissage des aéronefs à l'heure;
- routes plus directes;
- réduction des distances de vol.

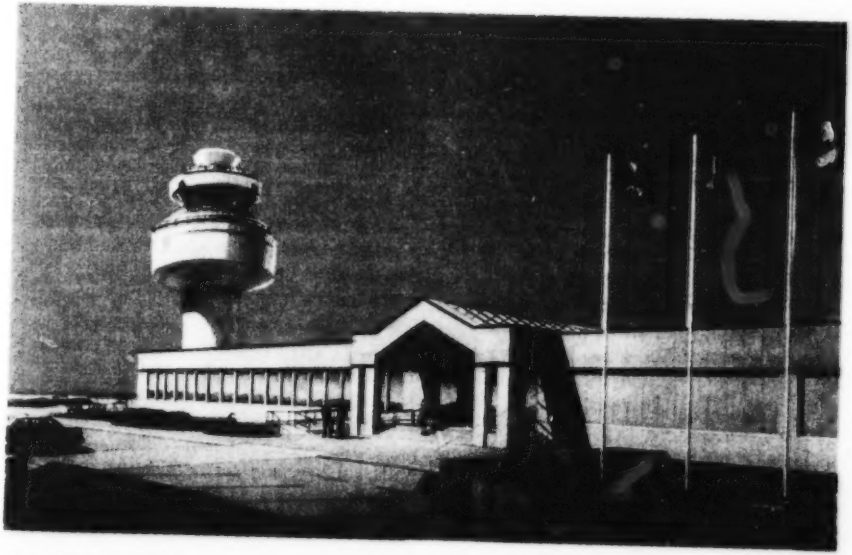
Pour les contrôleurs de la circulation aérienne et les pilotes :

- meilleures données sur les mouvements des aéronefs;
- service de planification des vols plus précis;
- liaisons en ligne, en temps réel avec les systèmes de contrôle de la circulation aérienne aux États-Unis, en Islande et en Grande-Bretagne;
- le poste de travail des contrôleurs comprend l'affichage automatisé de la direction, de l'altitude et de la vitesse des aéronefs, les corrélations avec les autres vols et les données météorologiques.

INSTALLATIONS, SÉCURITÉ ET APPUI TECHNIQUE

Vous avez probablement remarqué de petits abris rouges et blancs situés à l'extrémité des pistes à de nombreux aéroports. C'est dans ces abris qu'est logé le matériel électronique délicat qui joue un rôle si important dans la sécurité du public voyageur. D'autres bâtiments plus gros, tels que les tours de contrôle, les centres de contrôle régional et les stations d'information de vol logent aussi du matériel électronique. Tout comme n'importe quel propriétaire immobilier, la Direction des services techniques voit à ce que les bâtiments et installations du Système de la navigation aérienne du Canada soient correctement équipés, protégés et entretenus. Cela comprend l'établissement et l'exécution d'un programme planifié d'entretien pour chacun des plus de deux milles bâtiments et installations, le relevé et la réparation des problèmes structuraux et la planification de la rénovation ou du remplacement possible de ces bâtiments.

La Direction des services techniques participe également à la conception et à la construction de nouveaux bâtiments



Cette photo montre la nouvelle tour de contrôle de l'aéroport d'Ottawa. Cette tour est coimplantée avec une installation distincte du Centre de recherche et d'expérimentation du Système de la navigation aérienne du Canada. L'installation commune du SNA représente un autre projet important de la Direction des services techniques.

pour le Système de la navigation aérienne. Elle apporte de l'appui technique en matière de génie et établit des plans pour la prestation des services publics et l'équipement requis aux nouveaux emplacements, tels que l'eau, le chauffage et la climatisation, les sources d'électricité régulières, l'équipement d'électricité de secours et les systèmes de sécurité des bâtiments.

Le projet combiné du SNA est une installation unique au Canada, qui regroupe une unité de contrôle de la circulation aérienne «en direct» et un centre de recherche et d'expérimentation. Les deux installations utilisent le même type d'équipement. Toutefois, les travaux d'expérimentation doivent rester distincts des activités d'une tour de contrôle opérationnelle qui gère la circulation réelle. La Direction des services techniques a fourni les solutions à ce problème technique; entre autres mesures, les murs mitoyens sont revêtus de plomb pour empêcher le brouillage électromagnétique, et le matériel de chaque installation est installé dans des pièces distinctes et doté de liaisons et de sources d'alimentation distinctes.

La Direction des services techniques est également chargée de fournir les systèmes de sécurité qui seront utilisés aux aéroports. Ces systèmes comprennent le matériel de fouille des passagers et des bagages et les systèmes de contrôle d'accès qui protègent des endroits désignés des bâtiments de l'aéroport.

Le Centre des systèmes techniques

La Direction des services techniques a créé une installation spéciale, le Centre des systèmes techniques, qui joue un rôle essentiel dans le fonctionnement du Système de la navigation aérienne du Canada (SNA). Les 6 500 mètres carrés de superficie de ce centre logent les laboratoires, les bureaux d'ingénierie, les systèmes de bancs d'essai et les installations de soutien à l'entretien destinés à répondre aux changements dans les besoins de soutien technique du SNA. Le centre se consacre principalement aux études de développement, d'intégration, d'essai et d'évaluations techniques et à l'établissement de bancs d'essai et d'équipement de référence. Les systèmes installés à ce centre servent également aux recherches et simulations, à la conception de matériel et aux modifications et mises à jour de logiciels. Le centre abrite aussi l'installation nationale de soutien à l'entretien.

ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT ET DES SYSTÈMES

Le public voyageur peut remarquer que l'on fait appel à une diversité d'équipements pour un vol, quel qu'il soit, dont des écrans d'affichage des arrivées et départs, des dispositifs de sûreté et de fouille des bagages et une quantité énorme d'équipement qu'utilisent les contrôleurs dans les tours de contrôle. Toutefois, il ne s'agit que de la partie visible de l'iceberg. Il existe environ 65 principaux systèmes distincts – c'est-à-dire, 13 000 systèmes électroniques réels, qui élèveront les articles d'inventaire à 70 000 – que les 900 personnes travaillant dans les régions au sein de notre direction doivent maintenir en bon état de fonctionnement 24 heures par jour, chaque jour et en tout temps. C'est tout un défi, compte tenu que ces systèmes sont situés à 91 emplacements dotés de personnel et à 1 400 emplacements télécommandés dans des endroits très largement dispersés!

Le public peut avoir confiance dans notre programme d'entretien hautement fiable, qui comprend les aspects suivants :

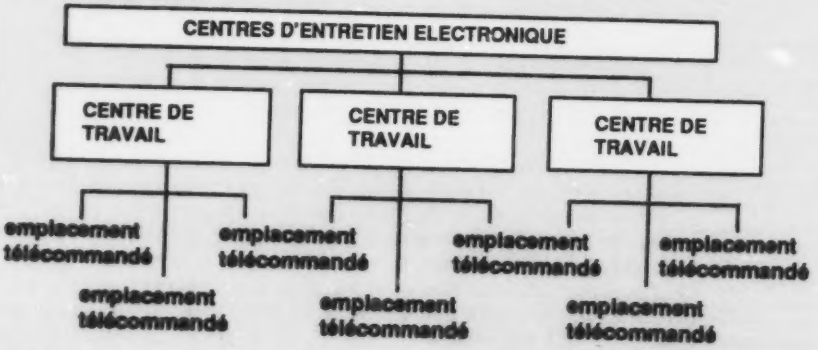
Certification permanente de l'équipement par un personnel compétent	Instruments d'essais étalonnés avec précision	Documentation valide et à jour	Bases de données d'entretien informatisées
Certification de l'équipement prévue régulièrement et effectuée par des technologues diplômés de sorte que l'équipement satisfait aux normes et peut fournir le service. Programme de perfectionnement, de progression et d'obtention du diplôme technique de trois ans pour attester la compétence des technologues. Programme de formation technique annuel portant sur plus de 65 cours reliés à des systèmes différents et présentés plusieurs fois par année pour un total d'environ 200 cours d'une durée moyenne de trois semaines.	Ateliers d'étalonnage : vérification, étalonnage, réparation et entreposage des instruments d'essai. Instruments d'essai étalonnés selon les normes du Conseil national de recherches. Un rappel prévu d'étalonnage des 16 000 unités étalonnées aux emplacements régionaux.	Environ 2 300 documents dans les deux langues officielles portant sur les normes et procédures d'ingénierie.	Système national de gestion des activités de l'entretien et de l'ingénierie (MEMS) pour l'inscription, la sauvegarde et la recherche de données sur chaque activité d'entretien. Charge de travail nationale de l'entretien électronique (CTNEE) utilisée pour déterminer la charge de travail du personnel.

Système de gestion intégrée du SNA (AIMS)

Vu la stabilité et le caractère prévisible du fonctionnement de notre équipement moderne à semi-conducteurs, notre démarche en matière d'entretien de l'équipement et des systèmes comprendra leur diagnostic et leur réparation à distance. Cette nouvelle approche, appelée concept «Entretien 2000», est axée sur la réduction du nombre d'installations dotées en personnel, du nombre de visites prévues aux emplacements actuels, et l'amélioration de la qualité de vie du personnel technique. Au titre du projet AIMS, la Direction des services techniques est en train de concevoir et de mettre au point un système informatisé de télémaintenance et de télésurveillance des systèmes opérationnels ainsi qu'un système de gestion de l'entretien. Le personnel disposera du matériel d'apprentissage assisté par ordinateur, ce qui lui permettra de se perfectionner et d'arriver plus facilement à conserver son niveau de compétence technique. Le projet a vu le jour en 1989 et est censé devenir entièrement opérationnel en dedans de 5 à 7 ans.

Au centre de la plaque tournante (HUB), les centres d'entretien électronique feront appel au système de gestion de l'entretien pour planifier, diriger et surveiller les activités d'entretien dans leurs centres de travail connexes.

Chaque centre de travail effectue l'entretien de l'équipement aux emplacements télécommandés sous sa responsabilité en tirant profit des capacités de télémaintenance et de télésurveillance du système AIMS.



Le système de gestion intégrée du SNA (AIMS) reposera sur le concept de plaque tournante (HUB)

L'équipement électronique des 1 500 emplacements télécommandés sera relié à un poste de travail AIMS à l'un des 60 centres de travail et centres d'entretien électronique. Le système AIMS entraînera la réduction du nombre de déplacements aux endroits où est logé le matériel électronique, réduira les coûts d'entretien et en fin de compte augmentera l'accessibilité du matériel.

DÉVELOPPEMENT DE L'INGÉNIERIE ET PROJETS IMPORTANTS

La Direction des services techniques coordonne les projets de développement de l'ingénierie au sein du Groupe Aviation de Transports Canada. Le développement de l'ingénierie est le travail de base préalable à toute application d'une technologie reconnue à de nouvelles exigences ou améliorations du système SNA. Il comprend la définition des exigences opérationnelles et techniques, la conception d'un prototype, la préparation d'une spécification de mise en œuvre, le calcul des avantages et des coûts ainsi que les solutions de rechange possibles.

Il existe des projets de développement de l'ingénierie qui ont trait aux systèmes de communication, de navigation et de surveillance et à leurs systèmes connexes de traitement de l'information, de sécurité et d'entretien. Ces projets visent surtout à améliorer l'utilisation des ressources disponibles, ainsi que la fiabilité, l'entretien et la sécurité de l'ensemble du Système de la navigation aérienne.

Notre direction fournit l'orientation générale pour ces projets, réduit les tâches en double et veille à l'utilisation optimale de nos ressources limitées. Elle assure également la promotion des intérêts canadiens en matière de développement de l'ingénierie à l'échelle internationale en participant aux activités des groupes internationaux qui établissent les nouvelles normes de l'aviation internationale.

INTÉGRATION DES SYSTÈMES TECHNIQUES

Au stade de développement de l'ingénierie, succède la mise en œuvre des projets d'amélioration des systèmes. À l'heure actuelle, de nombreux projets complexes et coûteux touchent pratiquement l'ensemble du Système de la navigation aérienne (SNA). Lorsqu'une équipe composée de plusieurs personnes travaille sur un système aussi complexe que celui du SNA, il est très difficile de s'assurer que toutes les diverses parties fonctionneront correctement ensemble. La Direction des services techniques doit voir à la conception générale du SNA et à la coordination de la gestion de projets distincts. Le système SNA relie tous les projets distincts en un seul système correct. La gestion du programme coordonne les calendriers de projet en un calendrier unique pour l'ensemble du programme.

Cette coordination de nos projets actuels et futurs amène à adopter une vision commune de la conception du SNA, une démarche intégrée en ce qui a trait à l'élaboration de projets, aux essais de matériels, à l'utilisation d'un ensemble minimal de systèmes et d'équipement et à une amélioration de notre capacité à livrer le matériel requis à temps. Notre direction pourra mieux satisfaire aux besoins de l'aviation sans gaspillage d'efforts et pourra apporter en sorte des améliorations à nos systèmes de navigation aérienne actuels en veillant à

ne pas nuire à la sécurité aérienne ni à l'efficacité des systèmes, ni à la prestation des services requis.

Nous participons également aux travaux de coordination visant à intégrer les fréquences radio de nos systèmes avec celles qu'utilisent d'autres groupes de radiodiffusion au Canada et dans le monde. Afin d'assurer la gestion du spectre attribué à l'équipement radar, de communication et aux aides à la navigation, la Direction des services techniques :

- s'assure que les fréquences radio de l'ensemble du matériel aéronautique soit exempt de tout brouillage;
- effectue les coordinations nécessaires avec d'autres pays en la matière;
- collabore avec le ministère des Communications en vue de prévenir le brouillage des fréquences entre l'équipement aéronautique et les stations radio ou d'autres moyens de communication.

La Direction des services techniques dispense un programme éducatif permanent sur la gestion de la qualité dont le but principal est de prévenir les erreurs à l'origine en faisant en sorte que tous les employés soient au courant de la responsabilité qui leur revient «D'EFFECTUER LES TÂCHES APPROPRIÉES DE FAÇON CORRECTE LA PREMIÈRE FOIS».

ADMINISTRATION

Comme toute grande organisation, la Direction des services techniques veille à ce que ses ressources humaines et financières soient utilisées à leur maximum. Cela comprend :

- **La gestion de ressources pour l'année en cours** : surveillance de la base de ressources nationales, d'un effectif de plus de 1 800 personnes, un budget de fonctionnement de 125 millions de dollars et un budget d'achat de nouveaux équipements d'immobilisation de 200 millions de dollars.

- **La mise en œuvre de projets spéciaux reliés aux ressources** : l'établissement de besoins en personnel pour les nouveaux projets, et la proposition de plans d'investissement en immobilisation sur de longues périodes.

- **La gestion de programmes de carrière spécialisée :**
  - le programme de perfectionnement des ingénieurs. Il s'agit d'un programme triennal, à l'intention des nouveaux ingénieurs, qui comprend une formation classique, des affectations en milieu de travail et une rotation dans des postes de travail;
  - le programme d'échange d'ingénieurs avec la France (ENAC). Au titre de ce programme, la Direction invite des ingénieurs de la France à participer à nos cours de formation et à travailler avec nous de 14 à 16 mois;
  - les plans et programmes de formation pour le personnel de la Direction;
  - les programmes d'emplois d'été pour étudiants et les programmes d'éducation co-op d'étudiants.

- **La gestion de ressources pour les années futures** : en vue de faciliter l'approbation des ressources requises en élaborant et en parrainant les demandes de ressources officielles.

- **La gestion du Centre national d'exploitation de réseaux** qui assure le contrôle opérationnel de la circulation des messages dans le Système d'échange automatique de données.

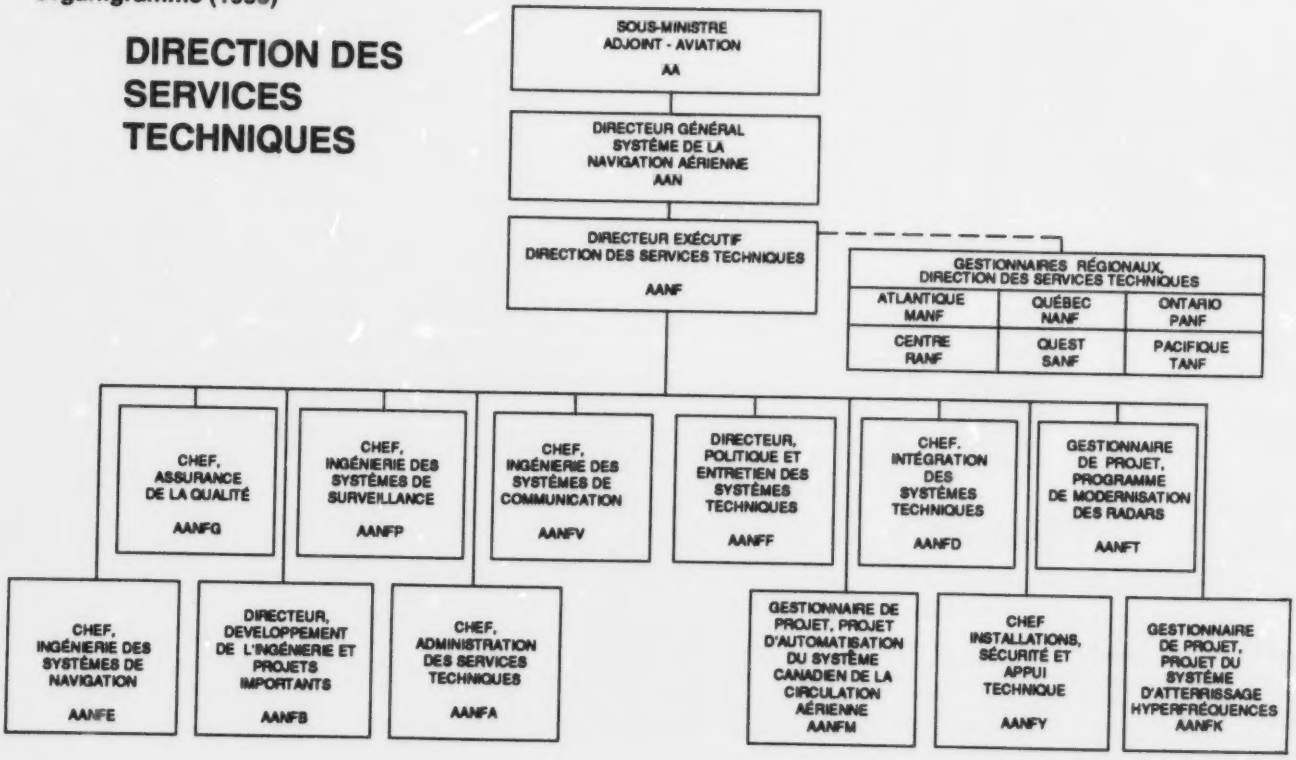
STRUCTURE DE LA DIRECTION DES SERVICES TECHNIQUES

Bureaux à l'Administration centrale

Les bureaux de l'Administration centrale de la Direction des services techniques se trouvent à Ottawa (Ontario). Les divisions et les bureaux chargés de l'administration des projets importants de la Couronne qui font partie de notre Administration centrale sont énumérées aux pages 23 et 24 où figure un résumé de leurs responsabilités principales.

Organigramme (1990)

DIRECTION DES SERVICES TECHNIQUES



Divisions de l'AC	Responsabilités principales
Administration des Services techniques	• Fournir un soutien administratif en vue d'aider l'administration de la Direction à utiliser plus efficacement les ressources humaines et financières. • Gérer le Centre national d'exploitation des réseaux.
Développement de l'ingénierie et projets importants	• Coordonner tous les projets de développement de l'ingénierie du SNA. • Gérer les ingénieurs du programme ENGDEV aussi bien que les projets importants d'immobilisations, tels que le AIMS. • Représenter le Groupe Aviation au Comité de l'OACI sur les futurs systèmes de navigation aérienne.
Ingénierie des systèmes de communication	• Conception, spécification, acquisition, étalonnage, publication de normes techniques et soutien sur place pour l'ensemble des systèmes de communication et de télécommunication qui permettent de répondre aux besoins du Système de la navigation aérienne du Canada.
Ingénierie des systèmes de navigation	• Conception, spécification, acquisition, étalonnage, publication de normes techniques et soutien sur place pour l'ensemble des aides électroniques à la navigation en route et des aides d'approche de précision et d'atterrissage et pour les systèmes d'inspection en vol ou d'étalonnage qui permettent de répondre aux besoins du Système national de la navigation aérienne au Canada.
Intégration des systèmes techniques	• Mise en place de services de soutien technique appropriés pour l'établissement et la gestion de la mise en œuvre du Plan d'aménagement de l'espace aérien du Canada (CASP) en vue de l'intégration requise des systèmes prévus. • Mise en œuvre d'un programme national d'assurance de la qualité dans toutes les divisions de la Direction.
Installations, sécurité et appui technique	• Gestion du développement et de la mise en œuvre du programme d'immobilisations des installations du SNA. • Soutien sur place pour le matériel de sûreté électronique aux aéroports et les systèmes d'information. • Appui technique pour les nouveaux systèmes par l'intermédiaire du Centre des systèmes techniques. • Gestion ordonnée de la planification, du développement et de la construction du Centre d'ingénierie et de développement. • Appui technique au cycle de vie et élaboration des normes pour l'ensemble des installations du SNA.

Divisions de l'AC	Responsabilités principales
Entretien des systèmes techniques et politiques	• Élaboration de politiques et de règlements nationaux concernant la prestation des services techniques aux groupes clients. • Élaboration et administration du programme national d'entretien du matériel électronique et des installations et rédaction des publications des Services techniques pour l'ensemble des grands systèmes électroniques du SNA et du personnel régional sur place.
Ingénierie des systèmes de surveillance	• Conception, spécification, acquisition, publication de normes techniques et soutien sur place pour les radars de contrôle de la circulation aérienne et l'affichage automatique utilisés dans le contrôle de la circulation aérienne au Canada.
Projet d'automatisation du système canadien de la circulation aérienne (CAATS)	• Gestion de tous les aspects du CAATS, notamment l'établissement des nouveaux systèmes de traitement de données de vol et d'affichage pour les services de la sécurité de la circulation aérienne, y compris la conception et l'élaboration technique du matériel, l'élaboration de normes et de spécifications, l'acquisition, l'adjudication de contrats, l'installation, l'essai et l'intégration des systèmes. • Établissement de rapports avec d'autres ministères et organismes canadiens et de gouvernements étrangers au besoin.
Programme de modernisation des radars (RAMP)	• Gestion de l'établissement de tous les nouveaux systèmes radar des services de la circulation aérienne et des systèmes connexes de traitement et d'affichage de données radar, y compris la conception et l'élaboration technique de normes et de spécifications, l'acquisition, l'adjudication de contrats, l'installation, l'essai et l'intégration des systèmes. • Établissement de rapports avec d'autres ministères et organismes canadiens et gouvernements étrangers au besoin.
Projet du système d'atterrissage hyperfréquences (MLS)	• Gestion de la planification et des activités opérationnelles et techniques reliées à la transition de l'ILS au MLS, y compris l'élaboration de normes, la certification des systèmes et l'approbation de procédures, ainsi que des avis à la communauté aéronautique du Canada et coordination avec cette communauté et les organismes internationaux intéressés par le MLS. • Établissement de rapports avec d'autres ministères et organismes canadiens et de gouvernements étrangers au besoin.

Les Régions

Environ les trois quarts du personnel de la Direction des services techniques sont répartis dans les bureaux régionaux des six régions suivantes : Moncton, Montréal, Toronto, Winnipeg, Edmonton, Vancouver, et dans quelque 990 autres endroits au Canada. En général, les régions s'occupent des tâches suivantes :

- planification, conception, mise en œuvre et entretien permanent de toutes les installations, équipements et systèmes nécessaires à la prestation des services de la navigation aérienne d'une façon sûre, efficace et efficiente au public voyageur dans la région;
- conception, mise en œuvre et entretien permanent de systèmes électroniques donnés à des aéroports désignés;
- prestation de services à d'autres organismes, notamment le ministère de la Défense nationale, Environnement Canada, Parcs Canada, la Garde côtière canadienne, d'autres ministères du gouvernement fédéral, les lignes aériennes intérieures et les services des pénitenciers, les autorités provinciales, territoriales et municipales;
- approbation des installations du SNA qui n'appartiennent pas au gouvernement fédéral;
- surveillance permanente des normes pour les installations du SNA n'appartenant pas au gouvernement fédéral et qui sont autorisées pour usage commercial et public.

Bien que la structure organisationnelle actuelle peut être différente d'une région à l'autre, un bureau régional type comprend les divisions suivantes :

Divisions	Responsabilités
Planification de programmes	• Administration, coordination, contrôle et surveillance de tous les aspects reliés aux ressources humaines et financières du Bureau régional.
Services d'ingénierie	• Planification, conception, acquisition et installation de systèmes de communication, de systèmes de navigation, de systèmes de sécurité électronique aux aéroports et de systèmes de sonorisation. • Appui technique permanent aux systèmes électroniques mis en service officiellement dans les secteurs de spécialisation désignés.
Entretien des systèmes électroniques	• Gestion et entretien de toutes les installations et systèmes électroniques basés au sol dans le cadre de la prestation de services de la navigation aérienne dans la région.
Assurance de la qualité	• Élaboration et mise en œuvre d'un programme d'assurance de la qualité visant à assurer la fiabilité, l'intégrité et la sûreté des installations électroniques conçues, fabriquées, installées et entretenues par les Services techniques dans le cadre de la prestation des services de la navigation aérienne dans la région. • Coordination des activités d'inspection en vol, inspection technique et vérification permanente des aides à la navigation n'appartenant pas à Transports Canada.
Télécommunications	• Planification, acquisition et gestion des installations de télécommunication pour les services de la navigation aérienne dans la région.
RAMP et surveillance	• Conception et installation de systèmes radar et de systèmes connexes dans le cadre du programme RAMP ainsi que des systèmes de surveillance actuels dans la région.
Ingénierie des installations	• Planification, élaboration et mise en œuvre d'un programme de construction de nouveaux immeubles correctement entretenus pour le SNA dans la région. • Gestion de l'entretien, de la rénovation et du remplacement des installations actuelles du SNA, c'est-à-dire des bâtiments de soutien et transportables dans la région.

Types de postes dans notre direction

Il existe au total près de 1 800 personnes qui travaillent à la Direction des services techniques, dont environ 450 à l'Administration centrale et le reste dans les régions.

- Compte tenu de l'énorme quantité d'équipement électronique que nous utilisons, il n'est pas surprenant que l'on retrouve dans notre service le plus grand nombre de techniciens électroniques (EL) à l'emploi du gouvernement fédéral.
- Évidemment, il existe de nombreux ingénieurs (ENG) qui travaillent à l'Administration centrale et dans les bureaux régionaux.
- Les employés du groupe des communicateurs (CM) sont principalement à Ottawa.
- Il existe également de nombreux postes dans les secteurs administratifs : administrateurs de programme (PM), services informatisés (CS), commis (CR), secrétaires (ST) et agents administratifs (AS).